Early Journal Content on JSTOR, Free to Anyone in the World

This article is one of nearly 500,000 scholarly works digitized and made freely available to everyone in the world by JSTOR.

Known as the Early Journal Content, this set of works include research articles, news, letters, and other writings published in more than 200 of the oldest leading academic journals. The works date from the mid-seventeenth to the early twentieth centuries.

We encourage people to read and share the Early Journal Content openly and to tell others that this resource exists. People may post this content online or redistribute in any way for non-commercial purposes.

Read more about Early Journal Content at http://about.jstor.org/participate-jstor/individuals/early-journal-content.

JSTOR is a digital library of academic journals, books, and primary source objects. JSTOR helps people discover, use, and build upon a wide range of content through a powerful research and teaching platform, and preserves this content for future generations. JSTOR is part of ITHAKA, a not-for-profit organization that also includes Ithaka S+R and Portico. For more information about JSTOR, please contact support@jstor.org.

LETTRE *de Monſ.* POUGET *à Monſ.* KIRWAN, *F. R. S. & M. R. I. A. ſur les* CONDENSATIONS *produites par* L'ALLIAGE *de* L'ALKOOL *avec* L'EAU.

A Montpellier le 12 Mai, 1783.

MR. CHAPTAL mon ami qui m'a procuré, Monſieur, le plaiſir de lire la ſeconde partie de votre excellent mémoire ſur les peſanteurs ſpécifiques des ſubſtances ſalines, m'a dit qu'il vous avoit parlé du travail que j'ai fait ſur celle de l'eſprit de vin, et que vous deſiriez de le connoître; je m'empreſſe à vous en préſenter un extrait, et je ſouhaite vivement que vous y trouviez quelque choſe d' intéreſſant. Lû le 6 Juin, 1789.

Frappé de l'imperfection de tous les Aréomêtres qu'on employe communément dans l'uſage du commerce pour déterminer les degrés de ſpirituoſité des eaux-de-vie, j'ai voulu chercher les moyens

d'en conſtruire un meilleur, et c'eſt uniquement dans cette vue d'utilité pratique que je commençai mes recherches. Mais en m'occupant à reconnoître les peſanteurs ſpécifiques de ces fluides, et les proportions des augmentations de denſité produites par l'alliage de l'alkool avec l'eau, je conçus l'eſpoir de parvenir à trouver la loi générale de ces pénétrations ou abſorptions d' une liqueur par l'autre, et je me fis en conſéquence le plan d' un très grand travail dabord ſur les liqueurs ſpiritueuſes, enſuite ſur les acides et toutes les ſubſtances ſalines en général; ſur les métaux et enfin tous les corps qui acquiérent dans leurs alliages mutuels une augmentation de denſité; perſuadé qu'il doit y avoir à cet égard une loi générale dans la nature qui tient à celle de l' attraction et dont la découverte pourroit donner de grandes connoiſſances ſur les affinités chimiques. Mais des circonſtances particulieres m' ayant empeché alors d' entreprendre ce travail et même d'achever celui que j'avois commencé ſur les Eaux-de-vie, je n' ai pas pu m'en occuper depuis plus de dix ans, et j'attendois une occaſion favorable pour le reprendre. Je me félicite aujourdhui de ne l' avoir pas fait, puiſque vous travaillez ſur cet objet intéreſſant et que vous avez déjà fait de très grands pas dans cette carriere. Vous la parcourrez ſurement avec plus de ſuccès que je n'aurois pu le faire, et je ſuis perſuadé que ſi vous continuez à vous en occuper, nous vous devrons la découverte d' une loi de la nature encore inconnue. Agréez je vous prie l' hommage des eſſais que j'ai tentés pour parvenir à connoître un des faits qui peuvent y conduire.

Dans l' éxamen de la peſanteur ſpécifique des Eaux-de-vie ou des mêlanges d' alkool et d'eau, j'ai été dabord arrêté par une très grande difficulté, celle de déterminer les termes fixes et de décider ce qu'on doit prendre pour alkool pur. Je conſidere cette liqueur comme une mixte dont l'eau eſt un des principes conſtituans, enſorte qu'on ne peut la lui enlever entièrement ſans le détruire et en faire une ſubſtance différente, comme l' Ether.

La volatilité de l' alkool plus grande que celle de l' eau, ou ſa plus grande affinité avec le feu, donne le moyen de ſéparer une partie de l'eau ſurabondante. Mais il n'y a pas de procédé, du moins je n'en connois pas, par lequel on ſoit aſſuré d'enlever exactement toute cette eau ſurabondante, en laiſſant l'eau principe, de maniere que l'alkool ſoit auſſi déflegmé qu'il eſt poſſible ſans avoir ſouffert d'altération et de changement dans ſes propriétés. J'ai cru ne devoir pas m'occuper longtems de cette recherche et me ſuis contenté d' examiner les alliages d'eau et d'alkool quelconque dont la peſanteur ſpécifique ſeroit dans un rapport déterminé avec celle de l'eau diſtillée, et pour cela prenant de l'eſprit de vin foible du commerce, très pur : c'eſt à dire, qui n'étoit point altéré par le mêlange des ſubſtances étrangères, et auſſi débaraſſé qu'il étoit poſſible de l' huile du vin (qui y eſt ſouvent en aſſez grande quantité pour être reconnue par le gout Empireumatique :) je l' ai rectifié par pluſieurs diſtillations ſucceſſives au bain marie, et il a été réduit à peu près, au 15^{ieme} de la premiere quantité. La peſanteur ſpécifique de cet alkool étoit à celle de l' eau comme 0.8199, à 1, à la température de 15 degrés du thermomêtre de mercure de Reaumur.

Vous avez toujours fait vos alliages d' eau et d'acide en mêlant enſemble des poids déterminés de ces liqueurs. J'ai ſuivi une méthode différente. Et conſidérant la peſanteur ſpécifique ſeulement comme un moyen de reconnoître l'augmentation de denſité, ou la diminution de volume, j'ai cru parvenir plus directement au but que je me propoſois, en déterminant les quantités de liqueur qui devoient former l'alliage, non par rapport à leurs poids, mais par rapport à leurs volumes, et j'ai compoſé dix mêlanges contenant le premier 9 meſures d'alkool et 1 d'eau ; le ſecond 8 meſures d'alkool, 2 d'eau ; et ainſi de ſuite juſques au dernier qui ne contenoit qu' une meſure d' alkool et 9 d'eau. Mais comme les meſures actuelles ſont toujours incertaines, j'ai employé la balance pour déterminer les peſanteurs ſpécifiques reconnues, ainſi 10,000 grains d' eau et 8199 d'alkool formoient un mêlange à parties égales en volume.

Après que tous ces mêlanges ont été bien faits et parfaitement refroidis (car j'ai reconnu, ainſi que vous l'avez fait par rapport aux acides, qu'il faut un tems aſſez long pour l'alliage complet, ſurtout lorſque l'eau eſt en grande proportion) la peſanteur ſpécifique de ces liqueurs a été reconnue au moyen de la balance hydroſtatique. J'ai employé auſſi un autre inſtrument qui me paroît encore plus propre à donner des réſultats exacts, principalement lorſqu'on ne veut avoir que des rapports et qu'on ne cherche pas à reconnoître la peſanteur réelle d'un volume déterminé de la liqueur. C'eſt l'Aréomêtre de Farenheit. Vous ſavez qu'il a une tige très courte, ſur laquelle il n'y a qu'un ſeul point marqué et ſurmonté d'un petit godet deſtiné à recevoir les poids qu'on y place pour faire caler l'aréomêtre

toujours

toujours juſques au même point, enſorte qu'il meſure toujours auſſi des volumes de liqueur égaux, dont le poids eſt celui de l'aréomêtre plus ceux ajoutés dans le godet. C'eſt donc une vraie balance hydroſtatique; mais avec laquelle on a l'avantage de pouvoir peſer des volumes de liqueur auſſi grands que l'on veut, et par conſéquent de diminuer les erreurs ſans riſquer de fatiguer le fléau d' une balance par un poids exceſſif, et de la rendre moins ſenſible. Il eſt vrai qu'il faut prendre quelques précautions dans l'uſage de cet inſtrument, comme de lui donner la même température qu' aux fluides qu'on veut peſer, ſurtout s'il eſt de métal; d'employer des vaſes aſſez grands pour qu'il ſoit ſuffiſamment éloigné des bords, d' empêcher que dans les balancemens le godet ne touche à la ſurface de la liqueur, dont l'attraction produit alors un effet ſenſible, ce qui pourroit indiquer un moyen de meſurer la force de l'attraction des fluides avec différens corps. Mais comme vous êtes bien plus verſé que moi dans l'art des expériences, je crois inutile d' entrer dans beaucoup de détails à cet égard. J'obſerverai ſeulement qu'il eſt eſſentiel de conſtruire cet aréomêtre de manière qu'on ne ſoit pas obligé d'ajouter beaucoup de poids dans le godet pour le faire caler, parcequ'alors il ne peut pas conſerver ſon équilibre, et il arrive quelquefois qu'il ſe renverſe. Il faut donc, lorſqu'on veut examiner des liqueurs dont la peſanteur ſpécifique differe beaucoup, trouver les moyens de leſter plus ou moins l'aréomêtre ſans changer ſon volume. Celui dont je me ſervois, et dont le volume étoit d'environ trois pouces cubes, étoit conſtruit en cuivre, et j'avois fait faire pluſieurs poids en forme d'olives qu'on pouvoit viſſer au bas de l'inſtrument et ſubſtituer l'un à l'autre. Leurs volumes étoient parfaitement égaux et leurs peſanteurs différentes.

Il

Il faudroit pour les acides en conſtruire un de verre, dont la tige ſeroit un tube mince et ouvert, terminé par un petit entonnoir, par lequel on verſeroit le mercure néceſſaire pour leſter l'inſtrument à chaque expérience, de maniere qu'on ne fût obligé de placer enſuite dans cet entonnoir ſervant de godet que de très petits poids pour faire plonger cet aréomêtre juſqu' à la ligne marquée avec un diamant ſur le tube.

J'EN ai peut-être trop dit ſur cet objet; mais comme il paroît par votre lettre à Mr. Chaptal que vous deſirez de connoître les moyens que j'ai employés pour determiner les peſanteurs ſpécifiques, j'ai cru devoir décrire les inſtruments dont je me ſuis ſervi.

CONNOISSANT les peſanteurs ſpécifiques réelles, ou comme vous dites phyſiques, des mêlanges d'alkool et d'eau, prenant une moyenne entre un très grand nombre d'obſervations toutes faites à la même température de 15 degrés, et les comparant aux peſanteurs ſpécifiques mathématiques calculées directement par la ſimple regle d'alliage, on peut en conclure l'augmentation de denſité ou la diminution de volume produite dans la maſſe totale par la pénétration mutuelle des fluides. Car nommant A la peſanteur ſpécifique phyſique, B la peſanteur ſpécifique mathématique, n le nombre des meſures qui compoſent la maſſe totale, $n-x$ celui auquel il eſt réduit par l'effet de la pénétration, il eſt évident, puiſque cette augmentation de denſité ne diminue pas le poids de la maſſe totale, que $nB=\overline{n-x}\times A$. donc $x=\frac{A-B}{A}\times n$, ou faiſant $n=1$, $\frac{A-B}{A}$. qui exprime les diminu-

tions

tions du volume total ou les quantités de fluide abſorbé pendant l'alliage.

La table ſuivante contient les réſultats de mes expériences, ou les diminutions du volume total ſuppoſé = 1 de chacun de mes mêlanges calculées ſuivant cette formule. Je les ai calculées de même d'après les expériences faites par Mr. Briſſon, et qu'il publia dans le tems même où je m' occupois de ce travail. Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris Vol. de 1769.

Suivant mes expériences.		
Nombre de meſures		Diminutions du volume total = 1.
d'Eau.	d'Alkool.	
1	9	0.0109
2	8	0.0187
3	7	0.0242
4	6	0.0268
5	5	0.0288
6	4	0.0266
7	3	0.0207
8	2	0.0123
9	1	0.0044

Suivant

Suivant les Expériences de Mr. Briſſon.		
Nombre de meſures		Diminution du volume total = 1.
d'Eau.	d'Alkool.	
1	15	0.0063
2	14	0.0115
3	13	0.0157
4	12	0.0189
5	11	0.0215
6	10	0.0235
7	9	0.0251
8	8	0.0257
9	7	0.0243
10	6	0.0217
11	5	0.0189
12	4	0.0144
13	3	0.0099
14	2	0.0057
15	1	0.0021

Les

Les diminutions totales ſont moins grandes ſuivant les expériences de Mr. Briſſon, parceque l'alkool qu'il a employé étoit moins déflegmé que le mien.

Vous voyez d' après ces tables que les nombres qui expriment les diminutions de volume ſuivent une marche réguliere. Les plus grands répondent au mêlange de parties égales, et les autres vont en décroiſſant depuis ce terme juſqu' aux deux extrêmes de la progreſſion. Il paroît donc certain qu'elles ſont déterminées par une loi générale. J'ai tâché de la découvrir et de concilier différentes hypothéſes avec ces obſervations ; je me ſuis enfin arrêté à celle que je vais vous expoſer.

Considerant l'alkool comme diſſous par l'eau qui en a abſorbé et retient une partie dans ſes pores (Sans attacher d'ailleurs un ſens bien ſtricte à ce mot de *diſſolution*), La quantité abſorbée doit être en raiſon de celles du diſſolvant et du corps diſſous, et chaque meſure d'eau retiendra des quantités d'alkool proportionelles au nombre de meſures de cette liqueur qui ſeront entrées dans le mêlange. Ainſi, par exemple, dans un alliage formé de 9 meſures d'alkool et une d'eau, cette meſure d'eau abſorbera une quantité d'alkool qui ſera comme 9 : et dans un autre mêlange de 8 meſures d'alkool avec 2 d'eau, chaque meſure d'eau abſorbera une quantité qui ſera comme 8 ; mais qu'il faut multiplier par 2, nombre de meſures d'eau, pour avoir la diminution totale du volume. Par conſéquent ces diminutions de volume de chaque mêlange ſeront entre elles en raiſon compoſée

des nombres de meſures d'alkool et d'eau qui le forment, et dans la table de mes expériences comme, 1×9, 2×8, 3×7, 4×6, 5×5, &c. Dans celle des expériences de Mr. Briſſon comme 15×1, 14×2, 13×3, 12×4, &c. et en général prenant pour conſtante la diminution du volume à parties égales, le nommant c, nommant auſſi n le nombre total de meſures, x celui des meſures d'alkool d'un mêlange quelconque, et z l'augmentation de denſité ou diminution de volume de ce mêlange, on aura, $c : z :: \frac{n}{2} \times \frac{n}{2} : \overline{n-x} \times x$. et $z = \frac{4c}{n^2} \times \overline{nx-x^2}$. ou faiſant $n = 1$, $4cx-4cx^2$. J'ai calculé d'après cette formule les augmentations de denſité de tous les mêlanges des tables ci-deſſus, en prenant dans chacune le terme qui répond à l'alliage à parties égales pour conſtant. La table ſuivante contient les réſultats de ces calculs.

Suivant

Suivant mes Expériences.			
Nombre de meſures d'Eau.	d'Alkool.	Diminutions réelles ou phyſiques du volume total.	Diminutions calculées.
1	9	0.0109	0.0103
2	8	0.0187	0.0184
3	7	0.0242	0.0242
4	6	0.0268	0.0276
5	5	0.0288	
6	4	0.0266	0.0276
7	3	0.0207	0.0242
8	2	0.0123	0.0184
9	1	0.0044.	0.0103

Suivant les Expériences de Mr. Briſſon.			
Nombre de meſures d'Eau.	Nombre de meſures d'Alkool.	Diminutions réelles ou phyſiques.	Diminutions calculées.
1	15	0.0063	0.0060
2	14	0.0115	0.0112
3	13	0.0157	0.0157
4	12	0.0189	0.0193
5	11	0.0215	0.0221
6	10	0.0235	0.0241
7	9	0.0251	0.0253
8	8	0.0257	
9	7	0.0243	0.0253
10	6	0.0217	0.0241
11	5	0.0189	0.0221
12	4	0.0144	0.0193
13	3	0.0099	0.0157
14	2	0.0057	0.0112
15	1	0.0021	0.0060

Les augmentations de denſité ou diminutions de volume, calculées d'après ma formule, ſont aſſez exactement d'accord non ſeulement avec mes expériences, mais encore avec celles de Mr. Briſſon pour tous les mélanges où l'alkool eſt en plus grande quantité que l'eau, et on peut en conclure, ce me ſemble, que la théorie que je viens de donner eſt vraie à cet égard. Mais il n'en eſt pas de même pour les alliages où l'eau eſt en plus grande proportion. Leurs augmentations de denſité réelles ſont beaucoup moindres que le calcul ne l'indique, et les différences deviennent d'autant plus conſidérables que la quantité d'eau eſt plus grande. Par l'hypothèſe et ſuivant la formule $z=\frac{4c}{n^2}\times\overline{nx-x^2}$, le plus grand des termes doit être celui qui répond au mélange de parties égales, et les inférieurs doivent être égaux aux ſupérieurs chacun à chacun. Cependant cela n'eſt point; et les termes inférieurs de la table décroiſſent ſuivant l'expérience beaucoup plus rapidement que les ſupérieurs. Si on diviſe les termes par les nombres correſpondans, qui expriment les quantités d'alkool contenues dans chaque mélange, les quotiens indiqueront combien chaque meſure d'alkool a perdu de ſon volume dans l'alliage, et ces nombres devroient par l'hypotheſe former une progreſſion arithmétique croiſſante, puiſque le nombre de meſures d'eau augmente dans cette proportion. Elle eſt en effet aſſez réguliere depuis le premier terme juſqu'à celui de mélange de parties égales. Mais enſuite les différences deviennent ſucceſſivement plus petites et même enfin négatives. Il paroît donc que lorſque la quantité d'eau eſt plus grande que celle de l'alkool, la loi de cet alliage et de l'abſorption eſt troublée,

troublée ; qu'il y a ici une cauſe qui agit en ſens contraire de la premiere et s'oppoſe à ſon effet. On a en Phiſique pluſieurs exemples de phénomènes ſemblables, où deux cauſes l'une poſitive l'autre négative agiſſent en même tems, comme Mr. de Luc l'a dévelopé par rapport à la dilatation et à la condenſation de l'eau. Je penſe que la cauſe négative eſt dans ce cas-ci l'attraction reſpective des parties de l'eau, qui tend à les faire demeurer raſſemblées, et s'oppoſe par conſéquent à leur réunion avec une autre ſubſtance. Elle eſt vaincue par l'effet de l'affinité plus forte de l'alkool, lorſque la maſſe de cette derniere liqueur eſt plus grande que celle de l'eau, ou au moins égale. Mais quand le volume d'eau devient très grand par rapport à celui d'alkool, alors cette cauſe négative, qui n'eſt plus ſuffiſamment contrebalancée, commence à agir et à diminuer ſucceſſivement les effets de l'attraction de ces deux liqueurs. Je vous prie de conſidérer, Monſieur, que je ne préſente ceci que comme une conjecture, mais qui me paroît aſſez vraiſemblable et confirmée par quelques expériences. Je n'en citerai qu'une bien connue de tous ceux qui font le commerce des eaux-de vie. C'eſt l'extrême difficulté qu'on trouve à mêler parfaitement une petite quantité d'eſprit de vin à celles qui ſont trop foibles. Le mêlange ne ſe fait jamais bien complettement à moins qu'on n'agite et qu'on ne roule les barriques : et j'ai reconnu quelquefois, même après pluſieurs jours, que l'eſprit de vin ne s'étoit pas également répandu dans toute la maſſe. Mais il ne ſuffit pas de connoître la cauſe générale des différences d'augmentation de denſité entre les alliages qui contiennent plus ou moins d'alkool que d'eau ; il faudroit encore déterminer la maniere dont cette cauſe agit, et en découvrir la loi.

C'eſt

C'eſt ce dont je me ſuis occupé. Je croyois même l'avoir trouvée, lorſque je fus obligé d'abandonner ce travail, avant que d'avoir pu faire les expériences néceſſaires pour décider la queſtion. Ainſi cette partie de mes eſſais eſt trop incomplete pour que je puiſſe la mettre ſous vos yeux. Mais je crois pouvoir poſer en principe que dans tous les mêlanges d'alkool et d'eau, où l'alkool forme au moins la moitié de la maſſe totale, les augmentations de denſité, ou ce qui eſt la même choſe, les diminutions de volume ſont entre elles, comme les produits des nombres qui expriment les proportions d'alkool et d'eau, qui forment le mêlange et peuvent être repréſentées par la formule $z=\frac{4cnx-4cx^2}{n^2}$.

J'OBSERVERAI que cela me ſuffiſoit pour remplir l'objet que je me propoſois d'abord; parce qu'il n'y a pas dans le commerce d'eau-de-vie moins ſpiritueuſe que mon mêlange à parties égales. Ainſi on peut au moyen de cette formule déterminer les degrés de ſpirituoſité de toutes les eaux-de-vie et eſprits de vin du commerce; ou en d'autres termes trouver quel eſt le nombre de parties d'eau et de mon alkool dont on peut les ſuppoſer compoſées et pour cela faiſant,

Le nombre de meſures de la maſſe entiere, ou le volume total - - - - $=1$

Celui des meſures d'alkool contenues dans un mêlange quelconque - - - $=x$

La

La diminution du volume du mêlange à parties égales reconnue par l'expérience - - $=c$

La diminution du volume du mêlange contenant x meſures d'alkool eſt par l'hypotheſe - - $=4cx-4cx^2$

La peſanteur ſpécifique de l'eau - - $=a$
celle de l'alkool - - - - $=b$
celle du mêlange inconnu - - $=y$

On aura, puiſque l'augmentation de denſité ne change rien au poids de la maſſe, $\overline{1-x}\times a+bx=\overline{1-4cx+4cx^2}\times y$.

Equation de laquelle on peut conclure la valeur de x, ou la proportion d'alkool, ſi on connoît la peſanteur ſpécifique du mêlange; ou déterminer cette peſanteur ſpécifique, valeur d'y, ſi on connoît les proportions d'alkool et d'eau.

$$x=0.5-\frac{a-b}{8cy}+\sqrt[2]{\frac{a-y}{4cy}+\left(\frac{a-b}{8cy}-0.5\right)^2}$$

$$y=\frac{a-ax+bx}{1-4cx+4cx^2}$$

et faiſant $a=1$, $b=0.8199$, $c=0.0288$.

$$x=0.5-\frac{0.1801}{0.2304y}+\sqrt[2]{\frac{1-y}{0.1152y}+\left(\frac{0.1801}{0.2304y}-0.5\right)}$$

$$y=\frac{1-0.1801x}{1-0.1152x+0.1152x^2}.$$

Je vais ajouter ici un exemple de la maniere dont on peut employer ces formules. Ayant peſé un eſprit de vin foible, nommé ici dans le commerce *trois-cinq*, et deu eſpeces d'eau-de-vie, leurs peſanteurs ſpécifiques étoient à la température de 15 degrés. *Trois-cinq*, 0.8585—*Premiere eau-de-vie*, 0.9275—*Seconde eau-de-vie*, 0.9295. Subſtituant ces nombres ſucceſſivement dans la formule de la valeur de x, on en conclut la quantité de mon alkool que chacune de ces trois liqueurs contient: Sçavoir: Le *trois-cinq*, 0.854—*La premiere eau-de-vie*, 0.549—*La ſeconde eau-de-vie*, 0.539.

Ayant enſuite formé deux mêlanges l'un compoſé de parties égales de *trois-cinq*, et de *premiere eau-de-vie*; l'autre auſſi de parties égales de *trois-cinq*, et de la *ſeconde eau-de-vie*, les quantités d'alkool, que chacun de ces mêlanges contenoit, étoient pour le premier mêlange $\frac{0.854+0.549}{2}=0.7015$. Second mêlange $\frac{0.854+0.539}{2}=0.6965$.

Et ſubſtituant ces nombres dans la formule de la valeur de y, on a les peſanteurs ſpécifiques de ces alliages, qui ſont peu différentes de celles que je leur ai reconnu à la balance hydroſtatique, et l'une et l'autre s'éloignent beaucoup des peſanteurs calculeés par la ſimple regle d'alliage.

	Peſanteurs ſpécifiques calculées d'après ma formule.	Peſanteurs ſpécifiques réelles ou phyſiques.	Peſanteurs ſpécifiques calculées par la regle d'alliage.
Premier mêlange. Parties égales de *trois-cinq* et de la *premiere eau-de-vie* -	0.8952	0.8951	0.8930
Second mêlange. Parties égales de *trois-cinq* et de *la ſeconde eau-de-vie* - -	0.8964	0.8970	0.8940

Je me propoſois de faire un grand nombre d'expériences de ce genre, d'examiner les peſanteurs ſpécifiques de toutes les eſpeces d'eaux-de-vie du commerce, de les mêler à différentes doſes entre elles, avec les eſprits de vin et avec l'eau, afin de me bien aſſurer ſi ces formules donnoient toujours les peſanteurs ſpécifiques avec une exactitude ſuffiſante pour la pratique lorſque les mêlanges ne contiennent pas plus de moitié d'eau. Enfin j'avois commencé des tables d'alliage pour déterminer les doſes des mêlanges qu'on eſt dans l'uſage de faire des eaux-de-vie trop foibles avec d'autres plus ſpiritueuſes, des eſprits de vin avec l'eau, &c. Mais ce travail n'eſt point terminé.

Si vous penſez, Monſieur, que la route que je ſuivois peut conduire au but que je me propoſois pour parvenir a la connoiſſance des peſanteurs ſpécifiques de ces liqueurs, et que vous deſiriez d'éclaircir

d'éclaircir entièrement la queſtion, je crois que vous y parviendrez aiſément ſoit en faiſant de nouvelles expériences ſur l'alkool, ſoit en vous occupant des acides. Il me ſemble même qu'il ſera plus facile de réuſſir par ce moyen, les différences des peſanteurs ſpécifiques ſont plus grandes, les mêlanges moins ſujets à s' altérer par l'évaporation, et l'affinité avec l'eau bien plus marquée. J'ai lieu de ſoupçonner que les augmentations de denſité ſuivront la même loi. J'ai trouvé des rapports aſſez juſtes en réduiſant quelques uns des termes des tables contenues dans votre mémoire à la même forme que les miennes ; mais pour s' en aſſurer parfaitement, il faudroit faire une ſuite d'expériences particulièrement deſtinées à cet objet, déterminer les doſes par le volume, et ſurtout compoſer un aſſez grand nombre de mêlanges où l'eau fût en moindre quantite que l'acide, afin de connoître la loi de la pénétration dans ce cas là qui eſt le plus ſimple, enſuite augmenter ſucceſſivement la doſe de l'eau pour s' aſſurer ſi cette loi eſt troublée, et dans quel rapport. Si vous découvriez que les acides ſont abſorbés par l'eau ſuivant le même rapport que l'alkool, il reſteroit à comparer les différentes diminutions de volume qu' éprouvent ces différentes liqueurs, et chercher ſi cela a quelque rapport avec leurs degrés d'affinité. Je vois par exemple que votre huile de vitriol étant mêlée avec l'eau à peu près à parties égales, il y a une diminution de 0.085 de la maſſe totale, par conſéquent environ trois fois plus grande que celle de l'alkool. Ainſi l'eau en retient dans ſes pores trois fois plus, quoique cet acide ſoit plus denſe que l'alkool dans une proportion plus que triple. D'où on pourroit peut-être conclure que l'affinité de l'eau avec cet acide eſt ſix fois plus forte que celle avec l'alkool, puis qu'elle lui fait abſorber ſix

fois plus de matière. Mais je ſens parfaitement qu'il faut avoir recueilli bien plus d'obſervations pour être en droit de tirer de pareilles conſéquences. Je deſire ſeulement que cet objet vous paroiſſe mériter votre attention, et ſi vous feſiez quelques expériences à cet egard, je vous prierois de vouloir bien me les faire connoître.

Il me reſte à vous parler des dilatations des mêlanges d'alkool et d'eau, dont il faut connoître les effets pour déterminer les peſanteurs ſpécifiques, à toutes les températures. Ce n'eſt pas la partie de la queſtion qui préſente le moins de difficultés ; et je n'ai pas fait tout ce qu'il faut pour les réſoudre. Je croyois que l'augmentation totale du volume produite par la dilatation à une température quelconque, étoit la ſomme des dilatations de l'eau et de l'alkool qui compoſent le mêlange, moins celle de la partie d'alkool abſorbée par l'eau. Mais j'ai vu par mes expériences et par celles de Mr. de Luc que cela n'eſt point exact. En ſuppoſant même cette théorie, il n'eſt pas bien facile de déterminer d'une manière générale les dilatations de tous ces alliages, puiſque celles de l'eau et de l'alkool, non ſeulement ne ſont pas égales, mais encore ne ſont pas ſemblables, et les degrés de leurs échelles ne ſont pas proportionels. Le changement de temperature qui fait parcourir au thermomêtre d'eſprit de vin, la moitié de ſon échelle depuis le terme de la glace juſqu'à celui de l'eau bouillante, ne fait parcourir à celui d'eau que les $\frac{26}{80}$ de la ſienne. Il ſuit delà que les mêlanges d'alkool et d'eau ne doivent être ni également ni ſemblablement dilatables ; et qu'il faudroit déterminer pour chacun d'eux, non ſeulement ſa dilatation abſolue (c'eſt-à-dire la quantité dont ſon volume augmente à une

a une température donnée), mais encore ſon échelle particulière de dilatation comparée à celles de l'alkool et de l'eau.

MALGRE cette difficulté, ayant reconnu que les dilatations des eaux-de-vie, dont la peſanteur ſpécifique ne differe pas de plus d'un centième, pouvoient être conſidérées ſans erreur ſenſible comme ſemblables et proportionelles, j'ai oſé eſpérer de parvenir à conſtruire un aréomêtre avec lequel il ſeroit poſſible de reconnoître les degrés de ſpirituoſité de toutes les eaux-de-vie à toutes les températures et dont l'exactitude ſeroit ſuffiſante pour la pratique : Je vais vous expoſer auſſi briévement que je le pourrai mes idées à cet égard.

COMME il faut toujours employer le thermomêtre en même tems que le peſe-liqueur, j'ai voulu réunir ces deux inſtrumens et même leurs échelles ; en ſorte que celle du thermomêtre ſervît de graduation à l'aréomêtre.

J'AI obſervé qu'une eau-de-vie, dont la peſanteur ſpécifique eſt 0.9275 à la temperature de 15 degrés, ſe trouvoit reduite à 0.9185 à la température de 30 degrés : en conſéquence ſoit fait un areomêtre de verre de manière qu'il ſe plonge dans cette eau-de-vie, à la température de 15 degrés, juſqu'à un point marqué au milieu de ſa tige, enſuite le plaçant dans une autre eau-de-vie dont la peſanteur ſpécifique eſt 0.9185, ou ce qui eſt la même choſe, dans la même échauffée au 30^{ieme} dègré et marquant le point d'enforçement ; ſi on diviſe l'intervalle compris entre ces deux points en 15 parties égales, chacun de ces degrés marquera une diminution de peſanteur ſpécifique de 0.0006,

0.0006, ou ce qui eſt la même choſe, la dilatation produite par un degré de chaleur. Faiſant enſuite un thermomêtre avec la même eau-de-vie colorée, conſtruit de façon que la diſtance entre les degrés 15 et 30 ſoit égale à celle qui ſe trouve ſur la tige de l'aréomêtre entre les deux points qu'on y a marqués, et y plaçant ce thermomêtre enſorte que ces deux points correſpondent aux degrés 15 et 30, il eſt évident que cet aréomêtre s' enforcera toujours dans l'eau-de-vie, qui a ſervi à le conſtruire, quelle que ſoit ſa température, juſqu' au point qui ſera marqué alors par ſon thermomêtre, pourvu que la liqueur qui eſt contenue ait le même degré de chaleur que celle dans laquelle nage l'inſtrument. Il ſervira donc à faire connoître ſi l'eau-de-vie dans laquelle on le plonge a le même degré de ſpirituoſité que celle dont la peſanteur ſpécifique eſt 0.9275 a la température de 15 degrés. Mais puiſque la liqueur du thermomêtre s'éleve toujours au niveau dans cette eau-de-vie, il en réſulte que dans une autre plus ſpiritueuſe et par conſéquent plus légère, le point marqué par ce thermomêtre ſera conſtamment au-deſſous de ce niveau et s' élevera au contraire au-deſſus dans celle qui contiendra plus d'eau. Le nombre de degrés compris entre le point d'immerſion et celui de thermomêtre déterminera les différences poſitives ou négatives de peſanteurs ſpécifiques qui ſeront 0.0006 multiplié par ce nombre de degrés, de maniere que l'échelle de l'aréomêtre eſt en quelque ſorte attachée au thermomêtre qui s' éleve ou s' abaiſſe ſuivant le changement de température. Il eſt vrai qu'il y auroit une correction à faire dans la ſuppoſition que les dilatations ſont proportionnelles. Il s' enſuit que les diſtances entre les points d'immerſion dans

deux

deux liqueurs échauffées à différens degrés ne ſeront pas toujours rigoureuſement égales et devoient être d'autant plus grandes que le degrè de chaleur ſeroit plus fort. Mais ces différences ſont ſi petites, qu'il me ſemble qu'on peut les négliger dans la pratique ; d'autant plus que cet inſtrument ne ſeroit particulièrement déſigné qu'à reconnoître les liqueurs qui ſe rapprochent beaucoup de celle qu'on auroit choſie pour terme fixe. Je m'étois ſurtout occupé à le rendre propre à l'uſage des diſtillateurs d'eau-de-vie, auxquels il ſeroit, ce me ſemble, fort utile. Les premiers produits de cette diſtillation ſont les plus ſpiritueux, et ils deviennent ſucceſſivement plus aqueux dans le cours de cette opération. Il faut que ceux, qui la conduiſent, reconnoiſſent le moment où le mêlange de ces différens produits a formé l'eau-de-vie au degré de ſpirituoſité qu'on deſire, et cela n'eſt pas toujours facile à déterminer. On le verroit aiſément en plaçant cet aréomêtre dans le vaſe, qui ſert de récipient ou Baſſiot : au commencement de la diſtillation il ſeroit enforcé dans l'eau de vie bien au-deſſous du point marqué par le thermomêtre. Il s' éleveroit par degrés, et le moment où la liqueur de ce thermomêtre paroîtroit à la ſurface, ſeroit celui où il faudroit arrêter et (ſuivant le langage de cet art) couper la diſtillation. Il me paroît qu'on pourroit faire auſſi de pareils aréomêtres pour ceux qui s' occupent de la rectification des acides lors qu'on aura determiné leur peſanteur ſpécifique et leur dilatation. Enfin il faudroit joindre à ces inſtrumens des tables qui indiqueroient les différens degrés de ſpirituoſité ou de concentration et les proportions des alliages.

Les détails ſur la conſtruction et la forme de ces aréomêtres ne ſeroient pas intéreſſants. Je terminerai donc ici cette lettre en vous priant d'excuſer ſon exceſſive longueur. J'ai l'honneur d'être avec l'eſtime la plus reſpectueuſe,

Monſieur,

Votre très humble et très

Obéiſſant ſerviteur,

POUGET.